

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03801866      \*\*Image available\*\*  
THERMAL FIXING DEVICE

PUB. NO.:        04-166966    [JP 4166966 A]  
PUBLISHED:      June 12, 1992 (19920612)  
INVENTOR(s):    MITANI MASAO  
                 TAKAHASHI SUSUMU  
                 ODA NAOKI  
APPLICANT(s):   BABCOCK HITACHI KK [351963] (A Japanese Company or  
                 Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.:      02-293986    [JP 90293986]  
FILED:          October 31, 1990 (19901031)  
INTL CLASS:     [5] G03G-015/20; G03G-015/20; H05B-003/00  
JAPIO CLASS:    29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 43.4  
                 (ELECTRIC POWER -- Applications); 44.7 (COMMUNICATION --  
                 Facsimile)  
JAPIO KEYWORD: R119 (CHEMISTRY -- Heat Resistant Resins)  
JOURNAL:        Section: P, Section No. 1429, Vol. 16, No. 468, Pg. 11,  
                 September 29, 1992 (19920929)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To extend the operating life of a thermal fixing device and also shorten the time required for raising temperature so as to enable the device to be quickly started by using as a heating roller a metallic circular film which is surface treated by a lubricating resin, and rotating the film while bringing it into contact with a heat generating device.

CONSTITUTION: A heating roller 11 comprises a positive characteristic thermistor, i.e. a PTC heater 1, a heat insulating material 2 and frame 3, an endless metallic circular film 4 and a driving roller 5 which rotates the film 4 in synchronization with a pressing roller 12 while sticking the film 4 to the heater 1. Paper 8 is pressed against the roller 11 by the roller 12 so that the paper 8 makes contact with the roller 11 for conducting a sufficient amount of heat. An electroforming method is used in the manufacture of the film 4 and a complex plated surface with which fine particles which are oxidized and eliminated by baking are dispersedly impregnated is formed at the final process of the method and the fine particles are eliminated by baking. The surface of the film thus obtained is uneven and rough enough for a covering layer of a fluoro resin to be firmly stuck thereto.

?

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009119145 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1992-246582/199230

XRPX Acc No: N92-188237

**Thermal fixing unit for image reading appts. - has driving and heating  
rollers between which metal ring film coated with lubricative resin  
passes NoAbstract**

Patent Assignee: BABCOCK-HITACHI KK (HITG )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 4166966	A	19920612	JP 90293986	A	19901031	199230 B

Priority Applications (No Type Date): JP 90293986 A 19901031

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

JP 4166966	A	11	G03G-015/20		
------------	---	----	-------------	--	--

Title Terms: THERMAL; FIX; UNIT; IMAGE; READ; APPARATUS; DRIVE; HEAT; ROLL;  
METAL; RING; FILM; COATING; LUBRICATE; RESIN; PASS; NOABSTRACT

Derwent Class: P84; S06; X25

International Patent Class (Main): G03G-015/20

International Patent Class (Additional): H05B-003/00

File Segment: EPI; EngPI

?

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-166966

⑤Int. Cl.<sup>5</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑬公開 平成4年(1992)6月12日  
 G 03 G 15/20 1 0 1 6830-2H  
 1 0 9 6830-2H  
 H 05 B 3/00 3 3 5 8715-3K  
 審査請求 有 請求項の数 18 (全 11 頁)

⑭発明の名称 熱定着装置

⑯特 願 平2-293986

⑰出 願 平2(1990)10月31日

⑱発 明 者 三 谷 正 男 東京都千代田区大手町2丁目6番2号 バブコック日立株式会社  
 ⑲発 明 者 高 橋 進 神奈川県横浜市磯子区磯子1丁目2番10号 バブコック日立株式会社横浜研究所内  
 ⑲発 明 者 尾 田 直 己 神奈川県横浜市磯子区磯子1丁目2番10号 バブコック日立株式会社横浜研究所内  
 ⑲出 願 人 バブコック日立株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号  
 ⑲代 理 人 弁理士 松永 孝義 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

熱定着装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも一方に発熱部材を備えた互いに圧接回転する一対のローラと、未定着トナー像を持つ像支持体を上記ローラ間に通過させて該未定着トナー像を熱溶融定着させる熱定着装置において、

上記発熱部材を備えたローラが、長尺状熱発生装置と、この熱発生装置と接して回転し、像支持体と接する外側表面を潤滑性樹脂で表面加工した金属製環状フィルムと、該フィルムに張力を与えながら該フィルムを回転駆動させる駆動用ローラとからなることを特徴とする熱定着装置。

(2) 上記長尺状熱発生装置が正特性サーミスタヒータからなることを特徴とする請求項(1)記載の熱定着装置。

(3) 上記長尺状熱発生装置が抵抗加熱式ヒータからなることを特徴とする請求項(1)記載の熱

定着装置。

(4) 上記長尺状熱発生装置が放射加熱式ヒータからなることを特徴とする請求項(1)記載の熱定着装置。

(5) 上記長尺状熱発生装置が二本の平行した通電用摺動電極からなり、該通電摺動電極を用いて上記金属製環状フィルムに直接的に通電加熱することを特徴とする請求項(1)記載の熱定着装置。

(6) 上記長尺状熱発生装置がソフトな高透磁率材料を磁芯とする電磁誘導加熱用コイルからなり、該電磁誘導加熱用コイルにより上記金属製環状フィルムに渦電流を誘起させて直接加熱することを特徴とする請求項(1)記載の熱定着装置。

(7) 像支持体入口側の曲率を像支持体出口側の曲率より大きくした長尺状熱発生装置を用いることを特徴とする請求項(1)乃至(6)のいずれかに記載の熱定着装置。

(8) 電鍍法にて製作した上記金属製環状フィルムを用いることを特徴とする請求項(1)乃至(7)のいずれかに記載の熱定着装置。

(9) 上記金属製環状フィルムを電鍍法にて製作する最終工程において、酸化雰囲気中でのベーキングによって酸化消失する微粒子を分散含浸させる薄い複合メッキ表面を金属製環状フィルムに形成させ、ベーキングによってこの微粒子を酸化消失させた後に、該表面に潤滑性樹脂の被覆処理を行って得られる金属製環状フィルムを用いることを特徴とする請求項(8)記載の熱定着装置。

(10) 上記金属製環状フィルムを電鍍法にて製作する最終工程において、ポーラスクロムメッキ面を形成させた後に、該表面に潤滑性樹脂の被覆処理を行って得られる金属製環状フィルムを用いることを特徴とする請求項(8)記載の熱定着装置。

(11) 上記金属製環状フィルムの長尺状熱発生装置と接する内側表面に黒化処理を行って光吸収率を大きくしたことを特徴とする請求項(4)記載の熱定着装置。

(12) 上記金属製環状フィルムの長尺状熱発生装置と接する内側表面に潤滑化処理を施すことに

よって長尺状熱発生装置ととの間の摺動を円滑化させたことを特徴とする請求項(1)乃至(11)のいずれかに記載の熱定着装置。

(13) 上記長尺状熱発生装置の表面を潤滑化処理を施すことによって金属製環状フィルムとの摺動を円滑化させたことを特徴とする請求項(1)乃至(12)のいずれかに記載の熱定着装置。

(14) 請求項(8)乃至(10)記載のいずれかの熱定着装置に用いる電鍍法にて製作する金属製環状フィルム。

(15) 上記長尺状熱発生装置と接する内側表面に黒化処理を行って光吸収率を大きくしたことを特徴とする請求項(4)記載の熱定着装置に用いる金属製環状フィルム。

(16) 表面を潤滑化処理を施すことによって金属製環状フィルムとの摺動を円滑化させたことを特徴とする請求項(1)乃至(12)のいずれかに記載の熱定着装置に用いる長尺状熱発生装置。

(17) 像支持体入口側の曲率を像支持体出口側の曲率より大きくしたことを特徴とする請求項(1

-3-

)乃至(13)のいずれかに記載の熱定着装置に用いる長尺状熱発生装置。

(18) 請求項(1)乃至(13)のいずれかに記載の熱定着装置を用いることを特徴とする電子写真装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は画像形成装置の熱定着装置に関するものである。

#### 〔従来の技術〕

従来、静電子写真プロセスを利用した画像形成装置に用いられている定着装置には、その多くが熱効率と定着性の観点から、少なくとも一方が熱発生装置を有し、互いに圧接回転する一対のローラ等からなる熱定着装置が用いられている。この熱発生装置を有するローラ(以後ヒートローラと略称)の表面には温度検出手段としてサーミスタ素子等が接触しており、温度制御用電源装置と協調してヒートローラの表面温度を所定の定着温度になるように制御するようになっている。このよ

-5-

-4-

うにして加熱されたローラ間にトナー像が転写された転写紙を通過させることにより、熱と圧力によって転写紙上にトナー像を定着させるのである。

さて、上記ヒートローラとしては、シーズヒータやハロゲンランプヒータ等を金属製ローラの内部に挿入して固定した方式が一般的であるが、約130℃と言われる定着温度までの昇温時間が1分以上と長く、また加熱装置の温度も250〜300℃、あるいはこれ以上と高く、ヒートローラ表面の温度変動幅が大きくなって不都合なオフセット現象が出やすくなるばかりでなく、消費電力も800W以上という大きな電力を必要としている。

これらの問題点を改善する方法として、転写紙と同期して移動する耐熱性樹脂からなる薄いエンドレスフィルムを介して固定発熱装置を未定着トナー画像を有する転写紙に密着、押圧させて熱定着させる方式が提案されており(特公昭53-17061号、USP3,811,828号)、その実用化例が平成2年6月開催の日本電子写真学会で発表されている。前記実用化例はSURF方

-6-

式と名付けられてキャノン（株）から発表されたもので、定着速度 6 c p m (copy per min.) / A 4 で、定着温度までの昇温時間が 5 秒以内という条件では、固定発熱装置温度が 180 ~ 190 °C、必要加熱電力が 400 ~ 450 W になるという数値を公表している。これらの数値はこの SURF 方式が今までにない画期的な性能を実現させるものであることを示している。

〔発明が解決しようとする課題〕

前述のように、最近実用化された SURF 方式は昇温時間が短く、消費電力も大幅に低減させる画期的方式であり、その他種々の優れた利点を持つものである。しかし、この方式は薄いエンドレスポリイミドフィルムに起因する実用寿命の短さ（現在のところ A 4 で 5 万枚と言われ、その適用は低速機領域に限定されている。）、装置構成が複雑でコスト高になるという今後解決しなければならない課題も抱えている。また、固定発熱装置温度が必要定着温度より未だかなり高く、この固定発熱装置の温度を下げるとともに必要加熱電力

を更に低減することが望まれている。

本発明の目的は、この SURF 方式の優れた特徴の全てを生かしつつ、稼働寿命を伸ばし、固定発熱装置温度を下げ、必要加熱電力を低減し、合わせて電子写真装置の低速機から高速機までの全領域に適用できる熱定着装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は上記目的を達成するために、次の基本構成を採用する。

すなわち、少なくとも一方に発熱部材を備えた互いに圧接回転する一対のローラと、未定着トナー像を持つ像支持体を上記ローラ間に通過させて該未定着トナー像を熱溶融定着させる熱定着装置において、上記発熱部材を備えたローラが、長尺状熱発生装置と、この熱発生装置と接して回転し、像支持体と接する外側表面を潤滑性樹脂で表面加工した金属製環状フィルムと、該フィルムに張力を与えながら該フィルムを回転駆動させる駆動用ローラとからなる熱定着装置である。

-7-

-8-

〔作用〕

本発明の金属製環状フィルムは例えば電鍍法により得られる。その製造方法には溶接とか深絞り加工など種々の方法が考えられるが、希望する設計仕様を満足させ、量産性も良いと考えられる方法は電鍍法である。本発明では電鍍法として電極となる母型の表面に薄い酸化被膜を形成させ、これにメッキを行った後、加熱／冷却を行って離型させ、母型は再使用されるという方法を採用した。ここで離型された電鍍品はシームレスであり、熱定着装置のエンドレスフィルムとして最適である。金属材料は金属製環状フィルムとして使用に耐え得るものならばいかなる金属材料でも良いが、メッキ液として安定している純 Ni、Ni-Cu 合金、Cu、Cu 合金などが好ましい。

潤滑性樹脂の代表であるフッ素樹脂はあらゆる材料との接着強度が小さいため、フッ素樹脂で表面加工したポリイミドフィルムを前記 SURF 方式のエンドレスフィルムとして用いると、フッ素樹脂被膜が剥離しやすく、耐久性が低かった。そ

れに加えて薄いポリイミドフィルムそのものの強度も不足していて中速機以上の熱定着装置には前記フッ素樹脂で表面加工したポリイミドフィルムを SURF 方式のエンドレスフィルムとして用いるには限界があった。これに対して、金属性環状フィルムはポリイミドフィルムとは比較にならない大きい強度を持つのみならず、金属製環状フィルムはフッ素樹脂コートに適した梨地状の粗表面を持つものが容易に得られるため両者間の接着強度は非常に大きい。そのため本発明の金属製環状フィルムの耐久性は非常に高くなる。

すなわち、金属製環状フィルムを電鍍法にて製作する最終工程において、酸化雰囲気中でのベーキングによって酸化消失する微粒子を分散含浸させる薄い複合メッキ表面を金属製環状フィルム表面に形成させ、ベーキングによってこの微粒子を酸化消失させる。あるいは、同じく金属製環状フィルムを電鍍法にて製作する最終工程において、ポーラスクロムメッキ面を形成させる。こうして得られた金属製環状フィルムの表面はフッ素樹脂加

工に最適な凹凸の出来た粗面となり、フッ素樹脂の被覆層は強固に接着される。

さらに、電鍍品を得る電鍍浴（メッキ浴）の中に、潤滑剤である $\text{MoS}_2$ やC（グラファイト、黒鉛）あるいはポリマー（フッ素樹脂）の微粉末を混入させてメッキすると、これらの微粉末を分散、含浸させた電鍍品を得ることができる。また、表面層のみにこれらを含浸させて潤滑性を良くした表面処理も可能である。これは金属製環状フィルムの内側表面に行っても同様の効果がある。

また、長尺状熱発生装置表面を $\text{MoS}_2$ 等で潤滑化処理をすることによっても金属製環状フィルムとの間の摺動を円滑化させるとともに、それを回転させる駆動トルクの低減効果がある。

こうした金属製環状フィルムの表面加工性の容易さが、潤滑性樹脂との接着強度を高め、金属環状フィルムの大きい機械的強度と相俟って、装置の稼働寿命を大幅に向上させる。それが本発明の熱定着装置の適用を低速機から業務用高速機領域にまで拡大させる理由となっている。

-11-

タヒータ（以下PTCヒータと略称する）を利用することが可能となる。良く知られているように、PTCヒータは周囲温度が低下してもPTCヒータ自身のジュール発熱量を自動的に増加させてヒータ温度を一定に保持させようと動作する自己発熱、自己制御型ヒータである。動作温度はヒータの材料組成によって一義的に決まり、100～300℃の間で選択可能である。唯、このPTCヒータは低熱出力型素子であり、ヒートローラ用発熱装置への応用は種々試みられたが、いままでは全て失敗に終わっていると言われている。その理由は以下のように考えている。PTCヒータを円管状に製作することが非常に困難であったので、従来方式のヒートローラと同様に、ハロゲンランプやシーズヒータの代わりにPTCヒータを用いる方式が種々検討された。この場合は明らかにPTCヒータに対してもハロゲンランプなどと同様の発熱能力が要求されるため、これはPTCヒータの性能から言って不可能な要求であったので全ての試みは失敗に終わった。一方、ポリイミドフィ

-13-

まず低速機から高速機までの全領域に適用されて有効な機能から説明する。それはエンドレス金属製環状フィルムを長尺状熱発生装置で加熱しても、このフィルムの厚さ方向にはほとんど温度差が生じないことである。言い換えれば、熱発生装置の温度を転写紙の必要定着温度である130℃に近づけることが可能であることを示している。実用的には既に述べたように、この金属製環状フィルムの外側表面にはオフセット防止用フッ素樹脂（PTFE等）が通常約10 $\mu\text{m}$ の厚さでコートされているので、熱発生装置温度を140～150℃とする必要はあるが、ポリイミドフィルムの場合に比べて大巾に熱伝導性が良くなるため、消費電力の低減効果をもたらす。加熱の方法が直接的となる放射加熱、通電加熱または電磁誘導加熱ではさらに熱効率が良くなることは明らかである。

さて、消費電力が比較的小さな低速機領域では、エンドレス金属製環状フィルムを使用する本方式によって消費電力がさらに小さくなり、その結果長尺状熱発生装置のヒータとして正特性サーミス

-12-

ルムを用いたSURF方式にPTCヒータを用いることを検討したという報告はなされていない。そこで我々はこれを検討し、その実用性の見通しを得た（特願平2-176390号）が、エンドレス耐熱性樹脂フィルムの低い熱伝導性と寿命の短さは大きな欠点として残されていた。この欠点を抜本的に解決する方法が本発明による金属製環状フィルムの採用である。

また、PTCヒータを用いるヒートローラの最大の特徴は、前記のSURF方式から温度センサと温度制御用装置を不要としたことで、部品点数の抜本的大幅削減と小型化、簡略化である。もちろん、熱発生装置温度と加熱電力の低減が可能となることは前述した通りである。

一方、大きな加熱電力が必要となる中速機から高速機領域では上記の様にPTCヒータでは加熱能力不足で応用不可能となる。しかし、この場合でも基本的に加熱能力に制限のない抵抗加熱式ヒータによる間接的加熱方法の他、放射加熱、通電加熱、電磁誘導加熱等の直接的加熱方法を採用す

-14-

ることができ、しかもその加熱領域を必要な熱定着領域のみに限定することが可能となる。これは、金属製環状フィルムの採用が加熱装置の温度と加熱電力を低減させるだけでなく、エンドレスフィルムの長寿命化を実現し、前記SURF方式の優れた性能を高速度領域にまで拡大できるという大きな特徴を持っていることを示している。

ここで、とくに長尺状熱発生装置が二本の平行した通電用摺動電極からなる場合、あるいはソフトな高透磁率材料を磁芯とする電磁誘導加熱用コイルからなる場合には金属製環状フィルムそのものが発熱体として用いられる。従って、前記通電加熱方式または電磁誘導加熱方式の長尺状熱発生装置を用いる場合は金属製環状フィルムは耐熱性樹脂環状フィルムでは代替できない特徴を持つ。

また、放射加熱方式の長尺状熱発生装置を用いる場合は金属製環状フィルムの長尺状熱発生装置と接する内側表面に黒化処理を行って光吸収率を大きくすることが有利である。

また、長尺状熱発生装置が金属製環状フィルム

と接する摺動面の形状について、その像支持体入口側の曲率を像支持体出口側の曲率より大きくすると、金属製環状フィルムの回動がスムーズとなり、金属製環状フィルムの長寿命化にも効果がある。もちろん、この曲率の違いは像支持体の熱定着装置への導入を容易にさせるとともに像支持体出口側で金属製環状フィルムとの離型性を良くさせる目的を合わせ持っていることは説明するまでもないであろう。

#### 〔実施例〕

以下、添付図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

#### 実施例 1

第1図は本発明の熱定着装置の断面図である。熱発生装置としてPTCヒータを用いる例である。熱定着装置は、このヒートローラ11と圧着ローラ12とからなる。ヒートローラ11は大きく分けて固定PTCヒータ部（PTCヒータ1、断熱材2およびフレーム3）、エンドレス金属製環状フィルム4、およびこのエンドレス金属環状フィ

--15--

ルム4をPTCヒータ1に密着させながら圧着ローラ12と同期させて回転させる駆動ローラ5からなっている。また、圧着ローラ12は回転軸芯10にシリコンゴムやフッ素ゴム等からなる耐熱弾性体9が被覆されている。なお、図示していないが、トナーのオフセットを防止するためにエンドレス金属製環状フィルム4の外側表面には約10 $\mu$ mの厚さのフッ素樹脂（四フッ化エチレン樹脂＝PTFE ポリテトラフルオロエチレン）が被覆されている。

熱定着装置は、このヒートローラ11に像支持体である用紙8が接触して十分な熱量が未定着トナー7と用紙8に伝わるように、圧着ローラ12を一定の圧力でヒートローラ11に押しつけ、矢印の方向に回転させる。駆動トルクの低減と金属製環状フィルム4の長寿命化の観点から、断熱材2の用紙入口側の曲率は出口側より大きくしてある。

ヒートローラ11のPTCヒータ1の具体的な構造例を第2図と第3図に示す。PTCヒータ素

-16-

子13のサイズは厚さ2.0mm、幅5.0mm、長さ12mmで、厚さ方向に通電するようにNi薄膜からなる上部電極14と下部電極15がつけられている。この構造例では、上部電極14に構造的強度を持たせ、上部電極14と下部電極15をPTCヒータ素子13に電気的、熱的に接続させる方法として高温はんだを用いている。PTCヒータ素子13のキュリー温度は150℃、PTCヒータ素子13の間隔は5mmとして14個の素子を第2図のように組み立てている。なお、PTCヒータ素子13の大きさと使用個数、上部・下部電極14、15の材質、寸法は必要発熱量とコストからの要求で種々のものが使用できることは説明不要であろう。このPTCヒータ1の通電用リード16にAC100Vの電圧を印加すると、5～6秒後に約150℃まで昇温し、以後安定にその温度を保持している。また、この同じPTCヒータ素子13にAC200Vを印加した場合、約150℃に昇温するのに約2秒必要であった。昇温時間をもっと長くしても良い場合は、PTC

-17-

-711-

-18-

ヒータ素子13の比抵抗を大きくし、突入電流値を小さくする方が都合が良い。上部電極14の表面温度は昇温中では $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 程度の温度差を示すが、これはPTCヒータ素子13の抵抗値にばらつきがあり、そのばらつきを認めてPTCヒータ1を組み立てているためである。しかし、5~6秒後、約 $150^{\circ}\text{C}$ に到達してからは上部電極14全域にわたって均一な温度分布(ここでは $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内を均一としている。)を示し、上部電極14の一部を強制冷却してもその近傍のみ数 $^{\circ}\text{C}$ ~ $10^{\circ}\text{C}$ の温度低下が認められるだけで、強制冷却を止めれば1秒以内に均一な温度分布に復帰した。これは、PTCサーミスタヒータの非常に優れた特性の一つで、冷却された素子のみが発熱量を増加させて温度分布を均一化させようとするためである。このことは、例えばサイズの小さい用紙と大きな用紙を交互に熱定着させるような場合に大きな効果となって現れる。すなわち、従来方式による全てのヒートローラが一つの温度センサの指示で、一つの制御電源装置でヒートローラ全体を加

-19-

る点は、電極となる母型の表面に薄い酸化被膜を形成させ、これにメッキを行った後、加熱/冷却を行って離型させ、母型は再使用されるという点である。ここで離型された電鍍品をエンドレス金属製環状フィルム4として使用した。

さて、これらの電鍍品を得る電鍍浴(メッキ浴)の中に、潤滑剤である $\text{MoS}_2$ 等の微粉末を混入させてメッキした電鍍品を得た。また、電鍍品の表面層のみに $\text{MoS}_2$ 等の微粉末を分散、含浸させた電鍍品も得た。この $\text{MoS}_2$ 等を分散含浸させる表面潤滑処理をPTCヒータ1の上部電極14の外側表面にほどこし、金属製環状フィルム4との摺動性改善とともにそれを回転させる駆動トルクの低減に役立てることを行ったが、トルクにして約半減の効果を得た。これは金属製環状フィルム4の内側表面に行っても同様の効果がある。

さて、以下の実施例は金属製環状フィルム4の材質を純Niとした場合であるが、他の金属材料の場合でも基本的には同様な結果を得た。

厚さ $25\mu\text{m}$ の純Niの電鍍面は梨地状で、S

熱する一つのヒータを制御しているため、ヒートローラの表面温度は、小さい用紙の定着後、その部分は外側から低くなり、大きい用紙を直ちに定着させると局部的に高温オフセットとか低温オフセットが出易く、実用面では種々の対策が不可欠となっている。それに対し、本実施例によるPTCヒータ1の場合には、その全域にわたってあらかじめ決められたキュリー温度に近づくよう、全ての素子13が自己制御し、上記のような対策が全て unnecessary になることである。なお、この自己制御の働きは、1ヶの素子内でも行われていることを付記しておく。以上の作用はPTCヒータ1単独の特性として説明したが、これはエンドレス金属製環状フィルム4を介した本実施例のヒートローラ11で実際に実現されていることは説明するまでもないであろう。

次にエンドレス金属製環状フィルム4の製造には、希望する設計仕様を満足させ、量産性も良いと考えられる電鍍法を用いた。電鍍法と言っても基本的には電気メッキと全く同じで、唯一の異なる

-20-

EMなどの観察で $\pm 2\mu\text{m}$ 程度の凹凸があることが分かる。この凹凸をそのまま利用してこの表面にフッ素樹脂被覆処理を約 $10\mu\text{m}$ の厚さで行い、第1図に示す熱定着装置として評価を行った。定着速度を $6\text{cpm}/\text{A4}$ としたが、数万枚~10万枚の使用に相当する寿命試験でフッ素樹脂被膜の部分的剥離が観察され、その他の部分には異常が観察されなかった。ファクシミリなどに適用される静電写真装置のヒートローラ11としてはこれでも使用可能である。

しかし、さらに長寿命化を図るために以下の改良を行った。すなわち、厚さ $20\mu\text{m}$ の純Niの電鍍膜の上に続いて粒径 $8\sim 10\mu\text{m}$ のポリスチレン・ジビニルベンゼン共重合体微粉末を分散含浸させた純Ni電鍍膜を約 $6\mu\text{m}$ 形成し、これを洗浄乾燥させた後に空気中 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ でベーキング処理を行い、このあと通常のフッ素樹脂(PTFE)の被覆処理を行った。このベーキング処理はフッ素樹脂被覆処理に不可欠なプロセスであるが、同時に上記電鍍Ni表面にとり込まれ



ている上記ポリマ微粉末を酸化消失させ、その微細痕跡を活用してフッ素樹脂を強固に付着させる役割も果している。このようにして形成したフッ素樹脂膜はもはや剥離することなく、フッ素樹脂膜の摩耗寿命で決定される寿命まで使用に耐えることを確認している。これは従来型ヒートローラと同一寿命と評価できることを表しており、フッ素樹脂コート厚さを15～25 $\mu\text{m}$ とすることで、高速機領域まで本方式が適用できることを確認している。この微細痕跡の形成には上記ポリマ微粒子の他に、例えば架橋アクリルとか架橋ポリスチレンあるいはラテックスなどの微粉末体を用いても同様の結果を得た。これとは別に、約20 $\mu\text{m}$ のNi電鍍の後、連続してポーラスクロムメッキを行い、この上にフッ素樹脂コート処理を行っても全く同様の結果を得ることができた。

なお、Ni電鍍フィルムの膜厚はもっと薄い場合でも性能的には問題がないが、製造、組み立てなどの取り扱いが難しくなる欠点がある。逆にもっと厚い膜厚でも性能的には問題がなく、ただし、

熱損失が若干増加する欠点がある。また、高速機用としては熱定着装置が大型になるため、金属膜厚は30～50 $\mu\text{m}$ とする方が取り扱いなど種々の点で都合が良い。

第4図に10 $\mu\text{m}$ 厚さのフッ素樹脂を被覆したエンドレスNi製環状フィルム(Niフィルムの厚さ約25 $\mu\text{m}$ )4の表面温度(PTCヒータ1の中心部)の昇温特性の一例を示す。この場合、圧着ローラ12と転写用紙をセットしないで計測しているので、温度は設計値より約20℃高くなっている。

Ni製環状フィルム4の膜厚20～50 $\mu\text{m}$ のときのPTCヒータの発熱温度150℃に対する用紙側のNi製環状フィルム4の表面温度は140～135℃であった。このように、Ni製環状フィルム4をPTCヒータで加熱しても、このフィルムの厚さ方向にはほとんど温度差が生じることがなく、その温度差もフッ素樹脂によるものと金属製環状フィルムの厚さによる熱容量の違いによるものが主であった。

-23-

本構成の熱定着装置を用いてA4用紙を定着させた場合、良好な定着速度の上限は約10cpm/A4であった。この定着速度をさらに上げることはPTCヒータ素子13の比抵抗を下げることで不可能ではないが、この場合は素子の抵抗値をそろえることによる選別歩留りの低下などもあり、現状技術では必ずしも得策とはならない。PTCヒータ1の低熱出力という欠点は残されている課題の一つである。

#### 実施例2

基本的構成は実施例1と同様であるが、実施例1のPTCヒータ1部のみを若干異なる構造としたのが本実施例である。

実施例1ではPTCヒータ素子13と上部電極14、下部電極15との電気的、熱的接続を高温はんだ付けとしたが、本実施例ではこの電気的、熱的接続をスプリングによる圧接とした。すなわち、第5図に示すように、断面コ字状の断熱体2の凹部に弾性のある下部電極15とPTCヒータ素子13を配置し、ヒータ部全体を上部電極板1

-24-

4で完全におおい、カシメによって固定する方法をとった。PTCヒータ素子13は、下部電極15のバネ作用によって上部電極14に対し、電気的、熱的に接続されている。このヒータが絶縁シート17を介してフレーム3に固定されている。この構造の特徴はPTCヒータ素子13を熱定着装置周りの雰囲気から遮断することが可能となることであるが、PTCヒータ素子13と上部電極14との接触熱抵抗が若干増加するという欠点を持っている。これを改善する方法としては、電気的、熱的伝導性の良いグリースをこの接触界面に塗布する方法とか高温はんだ付けする方法があるが、定着速度が6cpm/A4程度であれば特にこのような改善も不要であった。

なお、上部電極14の表面積を大きくしたことによる熱損失は、この電極材料を熱伝導率の小さいステンレス製とすることで実質的には実施例1の熱損失量と同等とすることができた。

#### 実施例3

基本的構成は実施例1と同様である。

P T C ヒータ 1 (第 1 図) の代わりに通常の抵抗加熱ヒータを用いる (図示せず。)。これは P T C ヒータの発熱量に限界があるため、 $15 \sim 20 \text{ c p m} / \text{A} 4$  以上の定着速度を得るために、抵抗加熱源を用いようとするものである。加熱源の能力としては  $500 \sim 1 \text{ K W}$  のものも得られ易く、 $100 \text{ c p m} / \text{A} 4$  の熱定着装置を作ることも容易である。エンドレスフィルム方式でこれだけの速度の定着装置を作れるのは金属製環状フィルムにすることによって加熱源と定着用紙表面の温度差を小さくすることができたことによる。また、このエンドレスフィルム方式は温度センサをベルト裏面に摺動させて温度計測することができ、用紙分離爪が不要となり、これらによってオフセット防止用シリコンオイルの供給装置も不要となるという大きな利点が生じている。唯、本方式は実施例 1、2 と異なり、温度センサと温度制御電源が必要となることは S U R F 方式などの従来方式と同様である。

#### 実施例 4

-27-

分の構造例を第 7 図に示す。この図において、電極 19、20 が潤滑表面処理を施した金属製電極で、これに交流電圧または直流電圧を印加する。そうするとこれに接して摺動回転する金属製環状フィルム (図示せず。) の上記電極 19、20 間に電流が流れ、電極 19、20 間の金属製環状フィルム 4 が加熱される。もちろん、金属製環状フィルム 4 のこの部分と反対側にも電流が流れ加熱されるが、その全発熱量は約  $1/20$  であり、発熱面密度では約  $1/400$  と無視できる程わずかである。温度センサ 21 は金属製環状フィルム 4 の内側温度を計測するが、表面温度とは  $5 \sim 10^\circ \text{C}$  の差しかなかった。但し、本方式は通電による加熱応答が非常に良いため、基本的には用紙が熱定着装置を通過している時のみの通電加熱でよく、最も省電力化した熱定着装置が提供できるという大きな特徴がある。

本方式によれば、 $150 \text{ c p m} / \text{A} 4$  以上の定着速度も容易に達成することができ、しかもレスポンスは瞬時に稼働させられるほど良く、しかも

基本的構造は実施例 1 と同様である。但し、P T C ヒータ 1 (第 1 図) でエンドレス金属製環状フィルム 4 を伝導加熱する代わりに、赤外ランプ 25 で直接集光輻射加熱する (第 6 図)。金属製環状フィルム 4 の内側表面は黒化処理を行って輻射熱を吸収し易くしてある。この方式の利点は昇温速度が速く、熱効率も良い点であるが、透光板 (ガラス板) 表面 26 を金属製環状フィルム 4 が摺動することによるキズの発生があり、寿命が比較的短いことである。また、温度計と制御電源は必要となる。しかし、実施例 3 で述べた金属製環状フィルム 4 を用いることによる利点は大きな特徴として持っていることは同様である。

#### 実施例 5

基本的構造は実施例 1 と同様である。但し、P T C ヒータ 1 (第 1 図) で金属製環状フィルム 4 (第 1 図) を伝導加熱する代わりに、2 本の棒状通電電極を通して金属製環状フィルム 4 に直接通電し、エンドレス金属製環状フィルム 4 を直接発熱させる。この方式の長尺状熱発生装置 18 の部

-28-

非常に熱効率の高い方法である。原理的に言って、本方式以上の熱効率を実現できる方式はないであろう。

#### 実施例 6

基本的構造は実施例 1 と同様である。但し、P T C ヒータ 1 (第 1 図) で金属製環状フィルム 4 (第 1 図) を伝導加熱する代わりに、この金属製環状フィルムに接して配置した長尺状電磁石による電磁誘導加熱によって金属フィルムを直接加熱する。この方式の長尺状熱発生装置 18 の部分の構造例を第 8 図に示す。この図において、22 は交流損失の小さい B a フェライト、23 はこのフェライトに巻かれたコイル、21 は金属フィルムの裏面温度検出用センサ、24 はアルミナフィラー入り耐熱性樹脂部材で、温度センサ 21 を固定し、摩耗を小さくする役割をさせている。この図にはフレームを図示していないが、構造材として使用するのは他の実施例と同様である。なお、断熱材 2 と耐熱性樹脂部材 24 をアルミナフィラー入り耐熱性樹脂で一体形成する方法が量産時には便利

である。

本方式は基本的に実施例5と同様の直接加熱法であり、熱応答と熱効率もほぼ同様の特性を示す。但し、摺動電極を使わずに加熱できる本方式は安全性という点で実施例5に優れている。印加する交流電流の周波数は金属製環状フィルム4をNiとした場合、商用周波数の50/60Hzでも充分加熱できる特性を持っており、この点は温度制御用電源が必要とはいえ低コスト化にとって非常に有利となっている。

本方式による加熱容量は500～1000Wも可能で、中速機から高速機用ヒートローラとして適しており、その特性は実施例5とほとんど同じであった。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、ヒートローラの加熱源温度を下げて熱効率を向上させ、昇温時間も大巾に短縮させてクイックスタートも可能とさせるだけでなく、これらを低速機から高速機的全領域に適用できる耐久性の高い熱定着装置を提供できる。

特に低速機領域では複雑なヒートローラの温度検出用センサと温度制御用電源を不要とすることができ、しかもサイズの異なる複写用紙を通してオフセットを発生させない熱定着装置を提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の熱定着装置の断面図、第2図と第3図はその熱定着装置の構成部品であるPTCヒータの側面図と断面図、第4図はその熱定着装置の昇温特性を示すグラフ、第5図はPTCヒータの他の実施例の断面図、第6図と第7図と第8図は本発明になる熱定着装置の構成部品である長尺状熱発生装置の他の実施例である。

1…PTCヒータ、2…断熱材、4…金属製環状フィルム、13…PTCヒータ素子、14…上部電極、15…下部電極

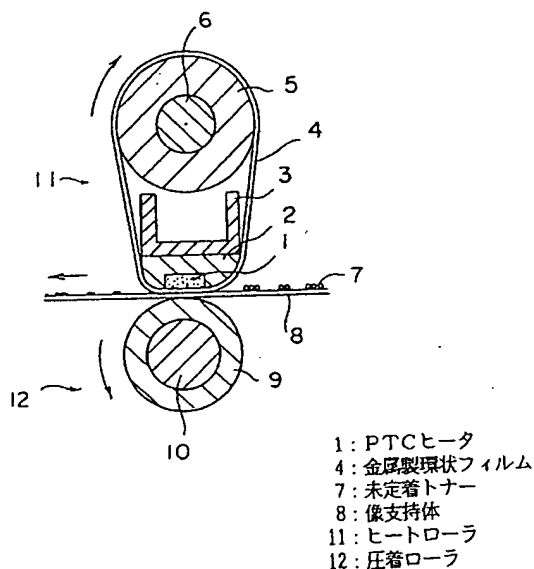
出願人 バブコック日立株式会社

代理人 弁理士 松永孝義 ほか1名

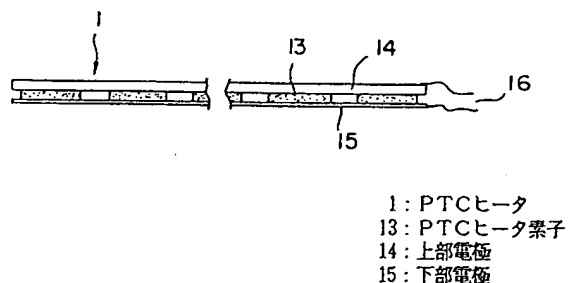
-31-

-32-

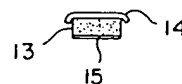
第 1 図



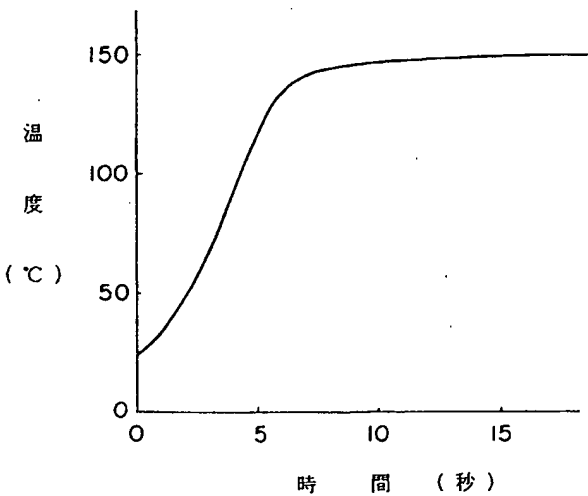
第 2 図



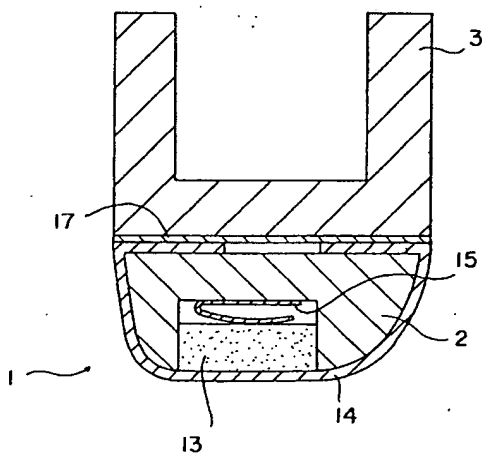
第 3 図



第 4 図

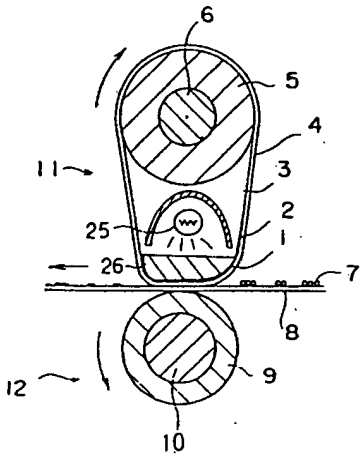


第 5 図



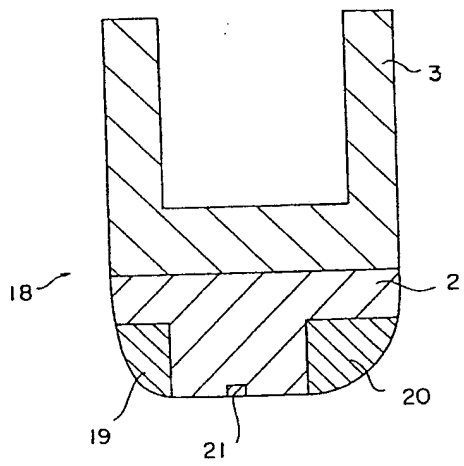
- 1: PTCヒータ
- 13: PTCヒータ素子
- 14: 上部電極
- 15: 下部電極

第 6 図



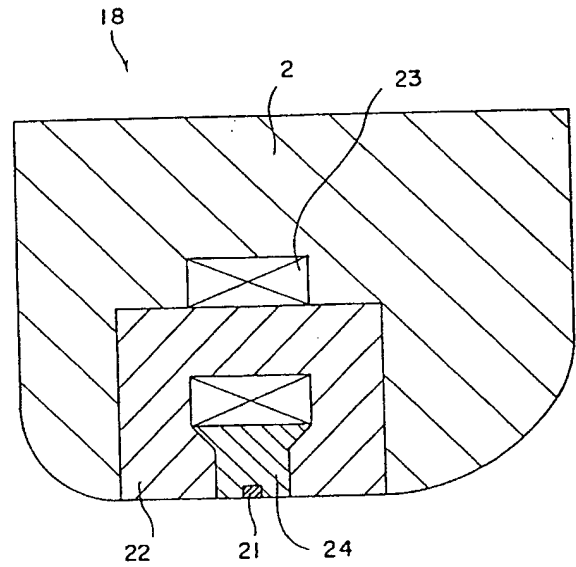
- 25: 赤外線ランプ
- 26: 透光板

第 7 図



18 : 長尺状熱発生装置  
19 : 電極  
20 : 電極  
21 : 温度検出用センサ

第 8 図



18 : 長尺状熱発生装置  
22 : フェライト  
23 : コイル